



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationale Klassifikation: B 01 f 11/00  
F 16 h 35/00

Gesuchsnummer: 11617/68  
Anmeldungsdatum: 3. August 1968, 18 Uhr  
Patent erteilt: 15. Dezember 1970  
Patentschrift veröffentlicht: 21. Dezember 1970

S

## HAUPTPATENT

Paul Schatz, Dornach

## Hilfsmittel zur Erzeugung einer taumelnden Bewegung

Paul Schatz, Dornach, ist als Erfinder genannt worden

Bibliothek  
Bur. Ind. Eigendoms  
12 FEB. 1971

1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hilfsmittel zur Erzeugung einer taumelnden Bewegung. Solche Hilfsmittel sind an sich, beispielsweise aus der schweizerischen Patentschrift Nr. 216 760, bekannt. Das Hilfsmittel nach der vorliegenden Erfindung hat nun gegenüber den vorbekannten Apparaten und Einrichtungen den nicht zu unterschätzenden Vorteil, daß es bedeutend einfacher in der Herstellung ist, so daß es wegen der bedeutenden Preisersparnis für sehr viele Anwendungsfälle, für welche die Anschaffung eines der bekannten Geräte zu teuer war, zur Anwendung gelangen wird.

Der Erfindungsgegenstand ist dadurch gekennzeichnet, daß er zwei in verschiedenen Ebenen liegende, starr miteinander verbundene, konvexe Kufen aufweist.

Zweckmäßige Ausführungsformen erhält man, wenn die beiden Kufen dieselbe konstante Krümmung aufweisen, der Abstand der beiden Kufenzentren gleich groß wie der Kufenradius ist und die Ebenen, in denen die beiden Kufen liegen, senkrecht aufeinander stehen. In jedem Fall lassen sich die beiden Kufen durch einen Hüllkörper mit abwickelbarer Oberfläche verbinden. Es können die Kanten eines solchen Hüllkörpers dann die Kufen des Hilfsmittels bilden.

Nachfolgend werden anhand einer Zeichnung Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes beschrieben. In der Zeichnung zeigt

die Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel,

die Fig. 2 bis 5 ein zweites Ausführungsbeispiel, und zwar die Fig. 2 in der Seitenansicht,

die Fig. 3 in der Vorderansicht, also in Richtung des Pfeiles III der Fig. 2,

die Fig. 4 in einer Schrägansicht, also in Richtung des Pfeiles IV der Fig. 3, und

die Fig. 5 in einer etwas flacheren Ansicht, nämlich ungefähr in Richtung des Pfeiles V der Fig. 3;

die Fig. 6 zeigt die Abwicklung der Oberfläche des in den Fig. 2 bis 5 dargestellten Taumelkörpers,

die Fig. 7 einen geöffneten Taumelkörper und

die Fig. 8 eine Möglichkeit des motorischen Taumelns.

2

Das in der Fig. 1 dargestellte Hilfsmittel zur Erzeugung einer taumelnden Bewegung weist zwei konvexe, ebene Kufen 1 und 2 auf, die hier beide dieselbe konstante Krümmung besitzen, also Kreisbogenstücke sind. Ihre Zentren sind mit 11 beziehungsweise 12 bezeichnet. Der Abstand dieser beiden Zentren ist gleich groß wie der Kufenradius  $r$ . Die Ebene, in der die eine Kufe liegt, steht senkrecht auf der Ebene, in welcher die andere Kufe liegt. Die beiden Kufen sind starr mit dem Behälter 3 verbunden, der sich irgendwie öffnen läßt. Er kann beispielsweise in der Mitte bei 3d aus zwei Hälften 3a und 3b zusammengesetzt sein, die durch Verschlüsse 3c zusammengehalten werden, und von denen der eine mit der Kufe 1 und der andere mit der Kufe 2 durch irgendwelche festen oder lösbaren Mittel verbunden ist.

Das zu mischende oder zu schüttelnde Gut wird in den Behälter 3 gegeben, und dieser wird, nachdem er geschlossen worden ist, auf dem Boden weggerollt oder gerollt. Dabei liegen nur die beiden Kufen 1 und 2, und zwar jede stets nur mit einer punktförmigen Berührungsstelle, auf dem Boden auf; der Behälter macht eine taumelnde Bewegung, die der taumelnden Bewegung des Mischbehälters nach der Patentschrift Nr. 216 760 entspricht.

Wie aus den beiden Linien 13 und 14 ersichtlich ist, können die beiden Kufen 1 und 2 durch einen Hüllkörper miteinander verbunden sein, der eine zwar gekrümmte, aber developable Oberfläche besitzt. Diese beiden Linien sind Tangenten dieses Körpers. Die Fig. 2 bis 5 zeigen einen solchen Körper, bei welchem die beiden Kanten, die die beiden Kufen bilden, je Kreisbogenform haben und sich über einen Bogen von  $240^\circ$  erstrecken. Ein solcher Körper läßt sich beispielsweise aus einem ebenen Blechstreifen, wie er in der Fig. 6 dargestellt ist, herstellen, indem der Streifen so gewölbt wird, daß die beiden Kanten a und a', b und b' sowie c und c' und endlich d und d' aufeinanderzuliegen kommen. Die Fig. 6 gibt gleichzeitig die Fläche am Boden an, auf welcher der Körper beim Rollen von d' nach d aufliegt.

Man kann, wie das in der Fig. 7 dargestellt ist, den Körper auch aus zwei miteinander lösbar verbundenen Teilen 7 und 8 aufbauen, die dann zusammen direkt einen Hohlraum zur Aufnahme eines einer Taumelbewegung zu unterwerfenden Gegenstandes oder Gemisches begrenzen. Selbstverständlich läßt sich der Körper auch aus einem Stück anfertigen und mit einer Einfüllöffnung versehen.

Die Fig. 8 zeigt eine Möglichkeit für ein maschinelles Taumeln: Das als Ganzes mit 9 bezeichnete Hilfsmittel kann einem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele entsprechen. Es liegt auf einem geneigten, endlosen Band 10, das durch den Motor 11 mit solcher Geschwindigkeit angetrieben wird, daß das Hilfsmittel 9 sozusagen stets am gleichen Ort bleibt und «an Ort» die Taumelbewegung macht.

#### PATENTANSPRUCH

Hilfsmittel zur Erzeugung einer taumelnden Bewegung, dadurch gekennzeichnet, daß es zwei in verschiedenen Ebenen liegende, starr miteinander verbundene, konvexe Kufen aufweist.

#### UNTERANSPRÜCHE

1. Hilfsmittel nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden konvexen Kufen dieselbe konstante Krümmung besitzen.

2. Hilfsmittel nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Ebenen, in denen die beiden Kufen liegen, senkrecht aufeinander stehen.

3. Hilfsmittel nach Unteransprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der beiden Kufenzentren gleich groß ist wie der Kufenradius.

4. Hilfsmittel nach Patentanspruch oder einem der Unteransprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kufen durch einen Hüllkörper, der eine developable Oberfläche aufweist, miteinander verbunden sind.

5. Hilfsmittel nach Unteranspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kanten (4, 5) des Hüllkörpers die Kufen bilden.

6. Hilfsmittel nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß es mindestens zwei miteinander lösbar verbundene Teile (1, 2; 7, 8) aufweist, die zusammen einen Hohlraum zur Aufnahme eines einer Taumelbewegung zu unterwerfenden Gegenstandes begrenzen.

Paul Schatz

Vertreter: Patentanwaltsbüro Eder & Cie., Basel

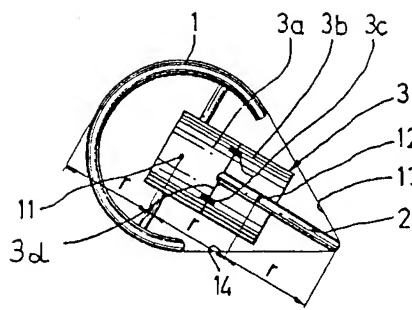


Fig. 1

III

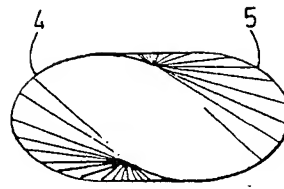


Fig. 2

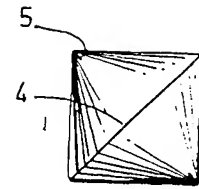


Fig. 3

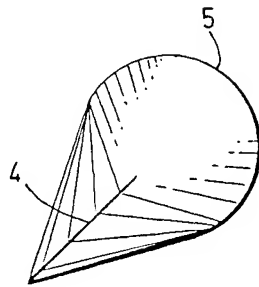


Fig. 4

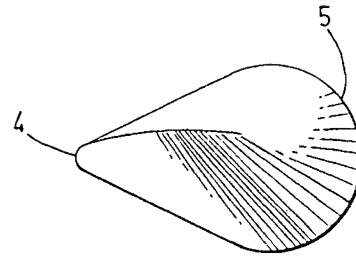


Fig. 5

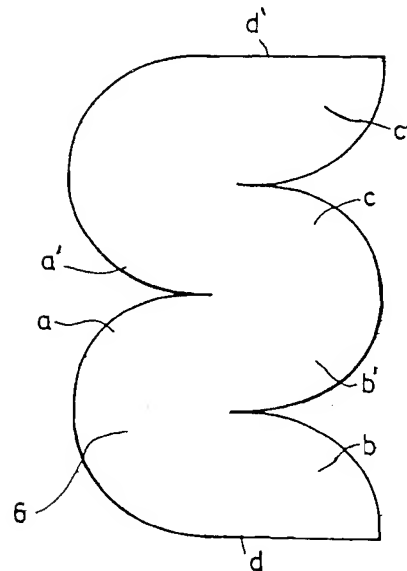


Fig. 6

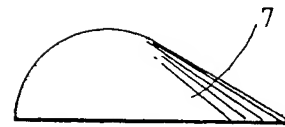


Fig. 7

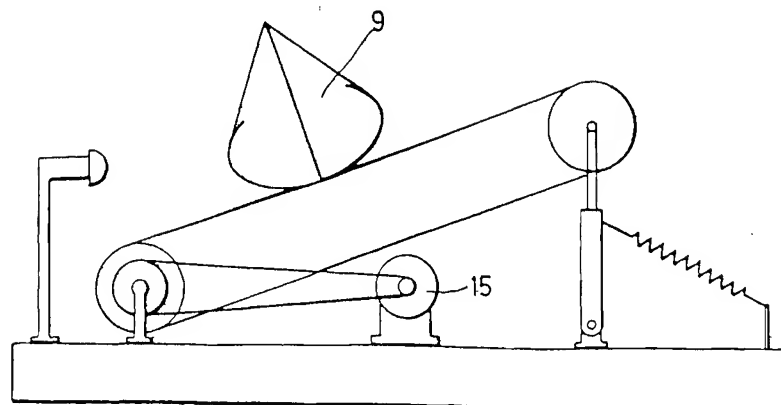
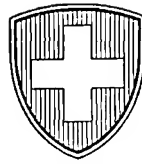


Fig. 8

Nr. 242218



Klasse 96g  
EXAMINER'S

COPY

DIV. 12

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDG. AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 16. September 1946

Q-74

Gesuch eingereicht: 4. Juni 1942, 11 Uhr. — Patent eingetragen: 30. April 1946.

### HAUPTPATENT

Paul Schatz, Dornach (Solothurn, Schweiz).

#### Mechanismus zur Erzeugung einer taumelnden und schwenkenden Bewegung.

Die Erfindung betrifft einen Mechanismus zur Erzeugung einer taumelnden und schwenkenden Bewegung, die dadurch gekennzeichnet ist, daß der bewegte Körper zu  
5 einem auf einem Kegelmantel bewegten Wellenstück und zu einer in der Kegelspitze auf der Kegelahse senkrechten Achse exzentrisch angeordnet und in bezug auf beide drehbar bzw. schwenkbar gelagert ist.

10 Die Erfindung bezweckt die Bewegung eines Körpers in Form einer Achterschleife. Die technische Bedeutung der Achterschleifenbewegung beruht vorzugsweise in der Umkehr des Drehsinnes beim Übergang der  
15 Bewegung von der einen zur andern Hälfte der Achterschleife. Dieser Richtungswechsel der Bewegung ist insbesondere wertvoll zur Erzielung bestimmter Wirkungen in Schüttelmaschinen bei chemischen und lebensmittel-  
20 technischen Prozessen. Es eignet sich deshalb die Erfindung besonders für Schüttelmaschinen, von denen eine als Ausführungsbeispiel der Erfindung im folgenden beschrieben ist.

In einem Gestell 1 ist eine als Gelenkkette ausgebildete Antriebswelle gelagert, 25 deren Stücke 2, 2', 4, 4' und 6 durch die Gelenke 3, 5, 5' und 3' untereinander verbunden sind. Die Antriebswelle könnte auch aus einem einzigen starren Stück bestehen. Die gelenkige Verbindung gestattet aber, den 30 Ausschlag des auf einem Kegelmantel bewegten Mittelstückes 6 zu verändern. Das Mittelstück 6 rotiert in der zylindrischen Hülse 7, welche durch das Drehlager 8 an der Drehbewegung verhindert wird, indem 35 dieses die Zapfen aufnimmt, die in der Kegelspitze senkrecht zur Hülse angeordnet sind.

Das Drehlager 8 stellt eine Gabel dar, in welcher die zylindrische Hülse 7 nach Art eines Waagebalkens auf- und abschwenkbar 40 gelagert ist. Seinerseits sitzt das Drehlager selbst drehbar in dem Fuß des Gestelles 1. Die Hülse 7 nimmt also nur teil an der kegelförmig taumelnden, nicht aber an der rotierenden Bewegung der Antriebswelle. Mit der 45 Hülse 7 fest verbunden ist der Träger 10,

der mit dem Rahmen 11 starr verbunden ist, in welchem sich das Gefäß 12 befindet, das zur Aufnahme des zu bearbeitenden Gutes dient. Für viele Zwecke ausreichend wäre es, wenn auch das Gefäß 12 mit dem Rahmen 11 starr verbunden wäre, so daß also das System 7, 10, 11, 12 einen einzigen starren Körper darstellt. Gemäß der Zeichnung ist aber das Gefäß 12 in dem Rahmen 11 drehbar gelagert und erhält eine zu der Geschwindigkeit der Antriebswelle in einem bestimmten Verhältnis stehende Drehgeschwindigkeit, indem ein Kranz 15 auf dem Gefäß 12 mittels des Riemens 14 durch das Rad 13, welches fest auf das Wellenstück 6 montiert ist, in Drehung versetzt wird.

Die Glieder 2, 3, 4 und 5 könnten unbeschadet der Funktion weggelassen werden. Für manche Anwendungszwecke ist es vorteilhaft, die Schrägstellung der Welle 6, das heißt den Ausschlag des Gefäßes 12, verändern zu können, und zwar nicht nur beim Stillstand der Maschine, sondern auch während sie in Betrieb ist. Zu diesem Zweck kann der Antrieb von der einen Seite her erfolgen und der Lagerfuß 9 des Drehlagers 8 auf einen Schlitten montiert werden, welcher mittels Spindel und Handrad axial in dem Gestell 1 verschoben werden kann.

Im Interesse eines ruhigen Ganges der Maschine bei hoher Drehzahl empfiehlt es sich, an der Hülse 7 noch einen Träger vorzusehen, der dem gezeichneten Träger 10 entgegengesetzt, also nach unten gerichtet ist und ein Gegengewicht zum Massenausgleich trägt. Um den Durchgang des Gegengewichtes zu ermöglichen, müßte die Gabel des Drehlagers entsprechend nach unten erweitert sein. Die beiden Zinken der Drehlagergabel könnten aber auch auseinandergerückt und nach oben verlängert sein, und das Gefäß 12 könnte sich zwischen den Gabelzinken bewegen. Dann könnten diese Ga-

belzinken oberhalb des Gefäßes 12 miteinander verbunden und in einer dem Lagerfuß 9 entsprechenden, durch einen Rahmen mit dem Gestell 1 verbundenen ortsfesten Hülse drehbar gelagert sein. Dann hätte das Drehlager 8 nicht nur die Funktion, sondern auch die Form eines Cardangelenkringes, in welchem das Gefäß 12, dem die taumelnde und schwenkende Achterschleifenbewegung erteilt werden soll, sich nicht wie beim Kompaß im Zentrum des Cardans befindet, sondern exzentrisch gehalten ist.

#### PATENTANSPRUCH:

Mechanismus zur Erzeugung einer taumelnden und schwenkenden Bewegung, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegte Körper zu einem auf einem Kegelmantel bewegten Wellenstück und zu einer bei der Kegelspitze auf der Kegellachse senkrechten Achse exzentrisch angeordnet und in bezug auf beide Achsen dreh- bzw. schwenkbar gelagert ist.

#### UNTERANSPRUCHE:

1. Mechanismus nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper in einem im Maschinengestell angeordneten Drehlager gelagert ist.

2. Mechanismus nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegte Körper drehbar gelagert ist und ihm eine Drehbewegung um die eigene Achse erteilt wird.

3. Mechanismus nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausschläge der taumelnden Körperbewegung während des Betriebes verstellbar sind.

4. Mechanismus nach Patentanspruch und Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das kegelförmig bewegte Wellenstück einen Teil einer Gelenkkette darstellt, dessen Neigungswinkel während des Betriebes verstellbar ist.

Paul Schatz.

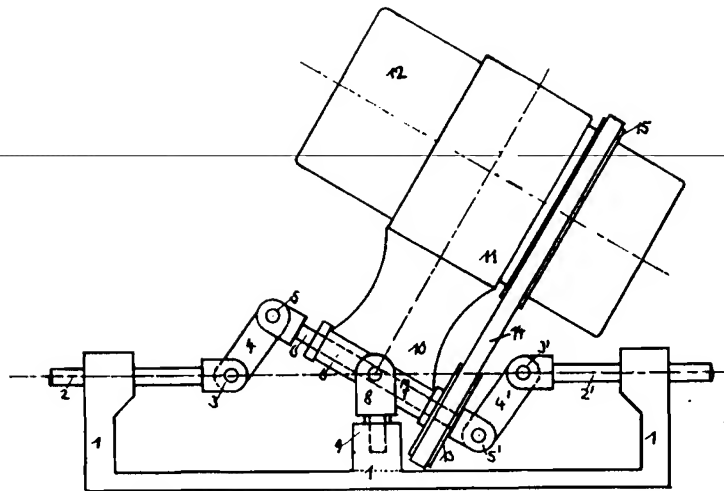
74  
86

242218

Paul Schatz

Patent Nr. 242218  
1 Blatt

✓



56652 D/31 J02 P64 KZAG = 03.03.78  
 KAZAN AGRIC INST \*SU-780-871  
 03.03.78-SU-586072 (25.11.80) B014-09/02 B28c-05/18  
 Mixer for industrial building materials - has pair of drums mounted on two pairs of crankshafts, one pair linked to drive shaft to give complex three-dimensional motion

03.03.78 as 586072 (29GW)

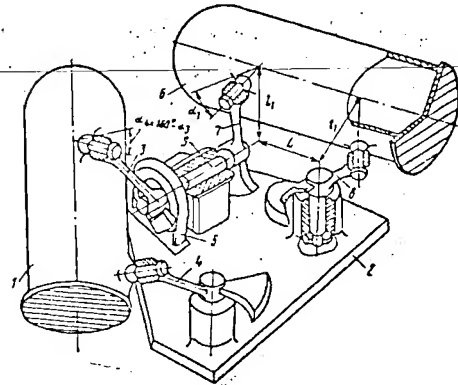
The mixer comprises drums (1), connected to the base by pivot/bracket transmission linkages (3,4 and 7,8) made as pairs of crankshafts, one of which is connected to the drive. The quality of mixing is increased and the dynamic load on the drive is reduced by fitting the two drums side by side, each with its own crankshafts, one of which (3,7) is connected to the drive motor shaft (9). The rotational axes of the pairs of crankshafts fastened to one of the drums cross at an angle of 90 deg. The distance between the rotational axes of the pairs of crankshafts is determined by a formula expressed in terms of the cross-over angle of the geometrical axes of the bearings of one pair of crankshafts, the length of the shaft, and the angle of crossover of the geometrical axes of bearings of the other pair (and equals 90 deg. - the first angle). Bul. 43/23.11.80. (3pp)

Details A belt transmission (5) is used to transmit rotation from the drive shaft (9) to the crankshafts (3,7), which are pivotally linked to the drums (1,6). Rotation is also provided to the drums by the crankshafts (4,8), the rotational axes of which are at 90 deg. to the axes of the first two. The arrangement produces a

J(2-A2B)

1168

complicated three-dimensional motion which improves the quality of mixing of the ingredients inside the drums.





Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 780871

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 03.03.78 (21) 2586072/29-33

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

с присоединением заявки № -

В 01 F 9/02  
В 28 C 5/18

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.11.80. Бюллетень № 43

(53) УДК 621.929  
(088.8)

Дата опубликования описания 25.11.80

(72) Авторы  
изобретения

П. Г. Мудров и А. Г. Мудров

(71) Заявитель

Казанский ордена "Знак Почета" сельскохозяйственный  
институт им. М. Горького

## (54) СМЕСИТЕЛЬ

1

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, а именно к устройствам для перемешивания материалов.

Известны смесители, включающие барабан, установленный с возможностью сложного пространственного перемещения на взаимно перпендикулярных полуосях, смонтированных на рычагах, свободно установленных на взаимно перпендикулярных осях, одна из которых закреплена на выходном валу привода, а другая - на свободно вращающейся оси, параллельной оси выходного вала привода [1].

Наиболее близкий предлагаемому смесителю содержит барабан, соединенный со станиной шарнирно-рычажной передачей в виде пары кривошипов, один из которых соединен с приводом [2].

Общим недостатком указанных устройств является невысокое качество перемешивания компонентов и трудность уравнивания движущихся частей.

2

Цель изобретения - повышение качества перемешивания и снижение динамических нагрузок на привод.

Указанная цель достигается тем, что смеситель, содержащий барабан, соединенный со станиной шарнирно-рычажной передачей в виде пары кривошипов, один из которых соединен с приводом, снабжен дополнительными барабаном и кривошипами, один из которых закреплен на валу привода, причем оси вращения каждой пары кривошипов, закрепленных на одном барабане, скрещиваются под углом  $90^\circ$ , а расстояние между осями вращения каждой пары кривошипов определяется по формуле  $L = \frac{l_1}{\sin \alpha_1}$ , где  $\alpha_1$  - угол скрещивания геометрических осей шарниров одной пары кривошипов,  $l_1$  - длина кривошипа, а угол скрещивания геометрических осей шарниров другой пары кривошипов  $\alpha_2 = 180^\circ - \alpha_1$ .

На фиг. 1 изображен смеситель, общий вид; на фиг. 2 - схема смесителя.



Смеситель включает барабан 1, соединенный со станиной 2 шарнирно-рычажной передачей в виде пары кривошипов 3 и 4, один из которых 3 соединен с приводом 5. Смеситель снабжен дополнительным барабаном 6 и кривошипами 7 и 8, один из которых закреплен на валу 9 привода 5, причем оси вращения каждой пары кривошипов, закрепленных на одном барабане, скрещиваются под углом  $90^\circ$ , а расстояние между осями вращения каждой пары кривошипов определяется по

формуле  $L = \frac{l_1}{\sin \alpha_1}$ , где  $\alpha_1$  - угол

скрещивания геометрических осей шарниров одной пары кривошипов;  $l_1$  - длина кривошипа, а угол  $\alpha_2$  скрещивания геометрических осей шарниров другой пары равен  $180^\circ - \alpha_1$ .

Смеситель работает следующим образом.

От привода через клиноременную передачу 5 вращение передается валу 9 кривошипов 3 и 7, которые шарнирно связаны с барабанами 1 и 6.

Барабаны 1 и 6 передают вращение кривошипам 4 и 8, оси вращения которых расположены под углом  $90^\circ$  к оси первых двух. При этом за счет расположения осей вращения кривошипов под прямым углом и за счет скрещивающихся под углом  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  осей шарниров парных кривошипов барабаны 1 и 6 получают сложное пространственное движение. Кроме того, кривошипы 4 и 8 вращаются с одинаковой переменной угловой скоростью навстречу друг другу.

Такое сложное движение барабанов совместно с неравномерной скоростью их вращения обеспечивает качественное перемешивание находящихся в барабанах смешиваемых компонентов.

Кроме того, неравномерное вращение кривошипов 4 и 8 навстречу друг другу с равными угловыми скоростями (и, следовательно, с одинаковыми угловыми ус-

корениями) создают равные, но противоположно направленные моменты, которые в результате уравнивают друг друга, т. е. момент от неравномерного вращения кривошипов на станину смесителя действовать не будет.

Предложенное выполнение смесителя позволяет значительно увеличить производительность за счет увеличения частоты вращения барабанов, улучшить качество перемешивания за счет сложного неравномерного движения барабанов и динамические свойства смесителя и его КПД.

#### Ф о р м у л а   и з о б р е т е н и я

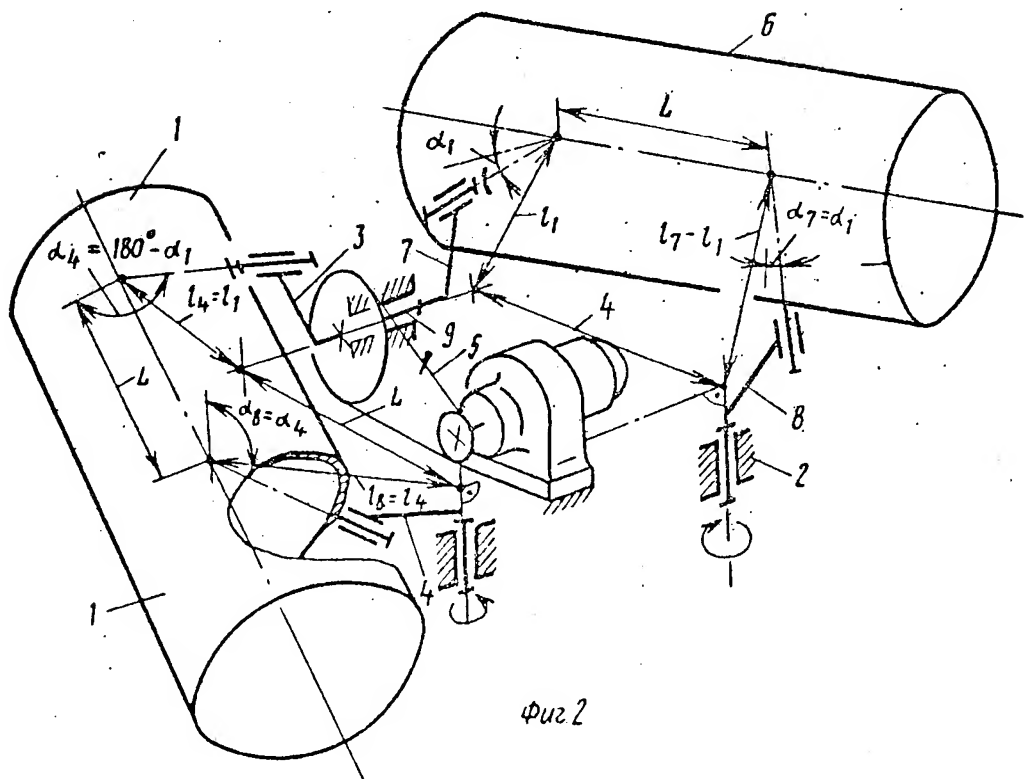
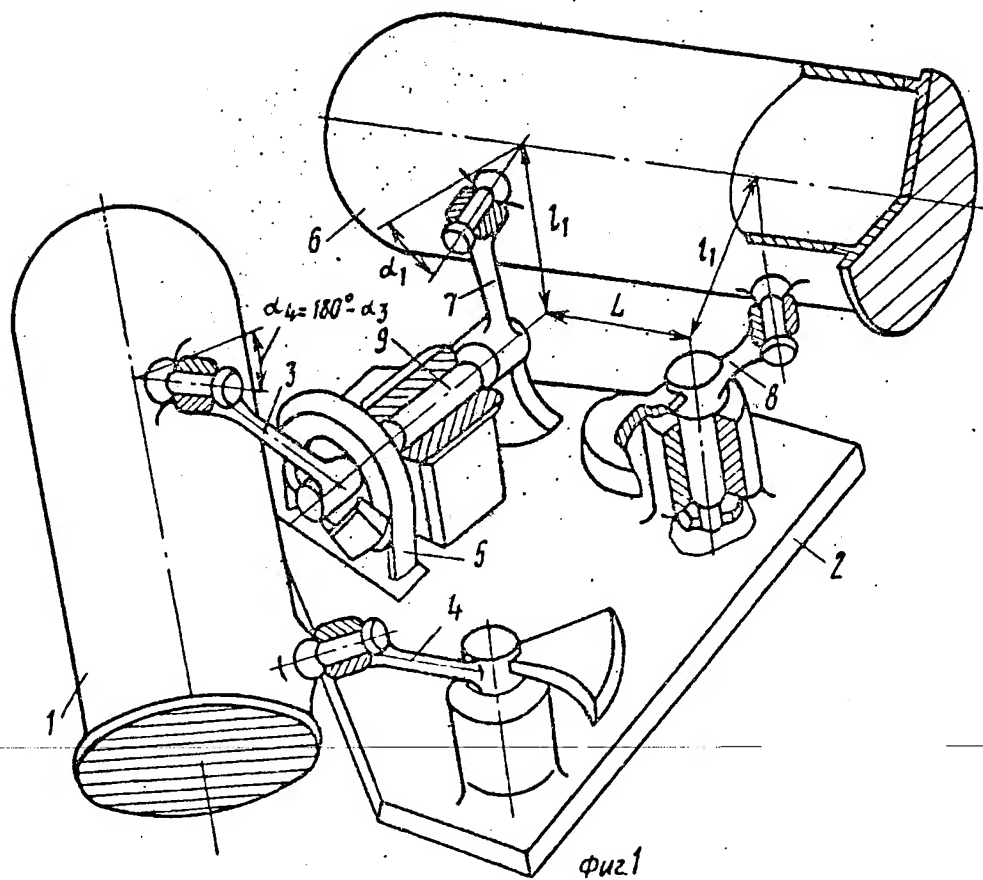
Смеситель, содержащий барабан, соединенный со станиной шарнирно-рычажной передачей в виде пары кривошипов, один из которых соединен с приводом, отличающийся тем, что, с целью повышения качества перемешивания и снижения динамических нагрузок на привод, он снабжен дополнительным барабаном и кривошипами, один из которых закреплен на валу привода, причем оси вращения каждой пары кривошипов, закрепленных на одном барабане, скрещиваются под углом  $90^\circ$ , а расстояние между осями вращения каждой пары кривошипов определяется по формуле  $L = \frac{l_1}{\sin \alpha_1}$ , где  $\alpha_1$  - угол скрещивания геометрических осей шарниров одной пары кривошипов;  $l_1$  - длина кривошипа, а угол  $\alpha_2$  скрещивания геометрических осей шарниров другой пары равен  $180^\circ - \alpha_1$ .

#### Источники информации

принятые во внимание при экспертизе

1. Проспект Швейцарии фирмы Вили А. Баховен на смеситель "TURBULA", 1977.

2. Авторское свидетельство СССР № 651833, кл. В 01F 9/02, 1976.



91-228679/31

J02

GUZA/02.01.89

GUZANOV V N

\*SU 1607-922-A

02.01.89-SU-629797 (23.11.90) B01f-11

**Mixer - has two magnetic couplings fixed on fork supports and drive shaft**

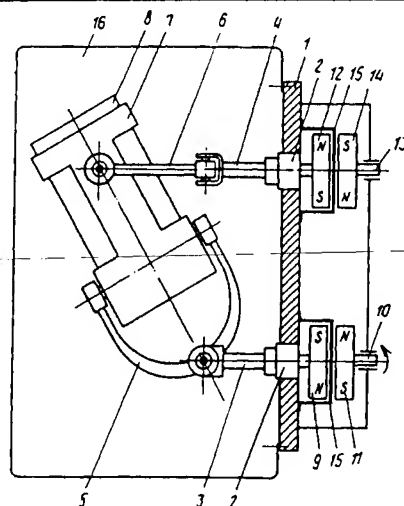
C91-099735

J(2-A2B)

The driving shaft (3) and the freely rotating driven shaft (4) are parallel mounted on the bearings (2). The fork shaped supports (5,6) hold the joint mounted seat (7) inside which there is an exchangeable mixing drum (8). The fork support (5) is pivotally connected to the drive shaft (3) and the other support is joint connected to the driven shaft (4). Hermetically sealed screens (15) made of nonmagnetic material are fixed between the driven (9,14) and the driving (11,12) half couplings.

when the drive is in operation the driving magnetic half coupling (11) fixed on the drive shaft turns the half coupling (9) via its screen. The driven shaft (4) rotates in a non-uniform way accelerating and decelerating every 1/4 of a turn.

USE/ADVANTAGE - Device is used for mixing powders and liquids. Mixing process intensity is increased. Bul.43/23.11.90 (3pp' Dwg.No.1/1)



C 1991 DERWENT PUBLICATIONS LTD.  
 128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England  
 US Office: Derwent Inc., 1313 Dolley Madison Boulevard,  
 Suite 401, McLean, VA22101, USA  
 Unauthorised copying of this abstract not permitted



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1607922** **A 1**

(51)5 B 01 F 11/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4629797/23-26  
(22) 02.01.89  
(46) 23.11.90. Бюл. № 43  
(72) В. Н. Гузанов  
(53) 66.063 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 505430, кл. В 01 F 11/00, 1972  
(54) СМЕСИТЕЛЬ  
(57) Изобретение предназначено для смешивания веществ (порошков, жидкостей, порош-

ков с жидкостями) и позволяет увеличить интенсивность смешивания за счет постоянного встряхивания смесительного барабана во время его сложного вращения. Устройство снабжено двумя магнитными муфтами, полумуфты одной из которых установлены на оси вильчатой опоры и приводном валу, а полумуфты другой — на оси другой вильчатой опоры и свободно вращающемся ведомом валу. 1 з.п.ф-лы, 1 ил., 1 табл.

Изобретение относится к смешиванию веществ и может быть использовано для перемешивания порошков, жидкостей, порошков с жидкостями в химической, радиотехнической, пищевой и других отраслях.

Целью изобретения является повышение интенсивности процесса смешивания за счет постоянного встряхивания материала при надежной работе смесителя.

На чертеже представлен смеситель.

На основании 1 в подшипниковых узлах 2 установлены параллельно ведущий вал 3 и, свободно вращающийся ведомый вал 4. В вильчатых опорах 5 и 6 шарнирно закреплено гнездо 7, внутри которого установлен сменный смесительный барабан 8. Вильчатая опора 5 шарнирно соединена с ведущим валом 3, а другая — с ведомым валом 4. На ведущем валу 3 установлена ведомая магнитная полумуфта 9, соосно с ней на приводном валу 10 (привод вала не показан) — ведущая магнитная полумуфта 11. На ведомом валу 4 также установлена ведущая магнитная полумуфта 12 и соосно с ней на свободно вращающейся в своей подшипниковой опоре оси 13 — ведомая магнитная полумуфта 14. Между ведомыми 9 и 14 и ведущими 11 и 12 магнитными полумуфтами установлены герметичные экраны 15 из немагнитного материала, причем полумуфта 14 играет роль маховика. Гнездо 7 со смесительным барабаном 8, вильчатыми

опорами 5 и 6, валами 3 и 4, подшипниковыми узлами 2 и магнитными полумуфтами 9 и 12 помещены в герметичный корпус 16 через проем, закрываемый основанием 1.

Смеситель работает следующим образом.

При вращении привода ведущая магнитная полумуфта 11, установленная на приводном валу 10, через свой экран 15 вращает ведомую магнитную полумуфту 9, установленную на ведущем валу 3, и вильчатую опору 5, а от нее гнездо 7 с закрепленным в нем смесительным барабаном 8. Другой конец гнезда 7, шарнирно соединенный с вильчатой опорой 6, вращает ведомый вал 4 и установленную на нем ведущую полумуфту 12 и через свой экран 15 ведомую магнитную полумуфту 14, играющую роль маховика.

При вращении смесителя, основанного на принципе двойного карданного шарнира, имеет место неравномерность вращения ведомого вала 4, периодически получающего через 1/4 оборота ускоренное или замедленное вращение. Ведомая полумуфта 14, установленная на вращающейся оси 13 и получившая вращение от ведущей полумуфты 12, начинает препятствовать своей массой ускоренному или замедленному вращению ведомого вала 4. Это усилие через вильчатые опоры 5 и 6 и гнездо 7 передается магнитной полумуфте 9. Магнит-

(19) **SU** (11) **1607922** **A 1**

ная полумуфта 9, проворачиваясь (в пределе, не превышающем угла срыва магнитных муфт) относительно магнитной полумуфты 11 в направлении вращения привода при ускоренном вращении или против направления вращения при замедленном вращении ведомого вала 4, возвращается под действием магнитных сил в исходное положение, а под действием сил инерции даже дальше в противоположном направлении. Встряхивающий эффект, возникающий при переходе от ускоренного вращения ведомого вала 4 к замедленному и наоборот благодаря нежесткой связи магнитных полумуфт 9, 11, 12 и 14, приобретает раскачивающий характер, при этом амплитуда этих колебаний значительно большая, нежели при жесткой связи привода с ведущим валом 3. Возникшие при встряхивании колебания в дальнейшем до следующего встряхивания не затухают, а поддерживаются магнитной связью полумуфт.

Таким образом, гнездо 7 со смесительным барабаном 8 совершает сложное пространственное движение в нескольких плоскостях при постоянном встряхивании, что значительно повышает интенсивность смешивания. Кроме того, герметичный корпус и ввод вращения к смесительному барабану от привода с помощью магнитных муфт через экраны, т. е. без уплотнения приводного вала, значительно улучшает условия труда при работе с токсичными материалами. Упругая магнитная связь смесительного барабана с приводом устраняет вредные жесткие ударные нагрузки на звенья смесителя, что создает условия для надежной долговечной работы смесителя.

Проводились сравнительные испытания известного и предлагаемого смесителей. Проводилось смешение золь-гель сфер двуокиси урана с твердым связующим — стеаратом цинка. Добавка стеарата цинка составляла 0,2% от массы золь-гель сфер.

Отбор проб проводился щелевым шупом в трех точках по высоте стакана после 10, 20, 30 и 40 мин смешения. Содержание стеарата в пробах по требованиям технологического процесса должно быть в пределах  $0,2 \pm 0,05\%$ .

Испытания проводились из десяти серий опытов для каждого смесителя.

В таблице приведены средние результаты для известного и предлагаемого смесителей.

Из таблицы видно, что допустимое содержание в пробах в пределах требуемых норм достигается: в известном смесителе через 40 мин смешения, в предлагаемом смесителе — через 10 мин и не зависит от времени смешения.

Таким образом, предлагаемый смеситель имеет следующие технико-экономические преимущества по сравнению с известным:

Повышается интенсивность смешения за счет постоянного встряхивания материала в барабане в 4 раза.

Повышается надежность смесителя за счет упрощения конструкции, увеличивается межремонтный цикл ~ в 2 раза.

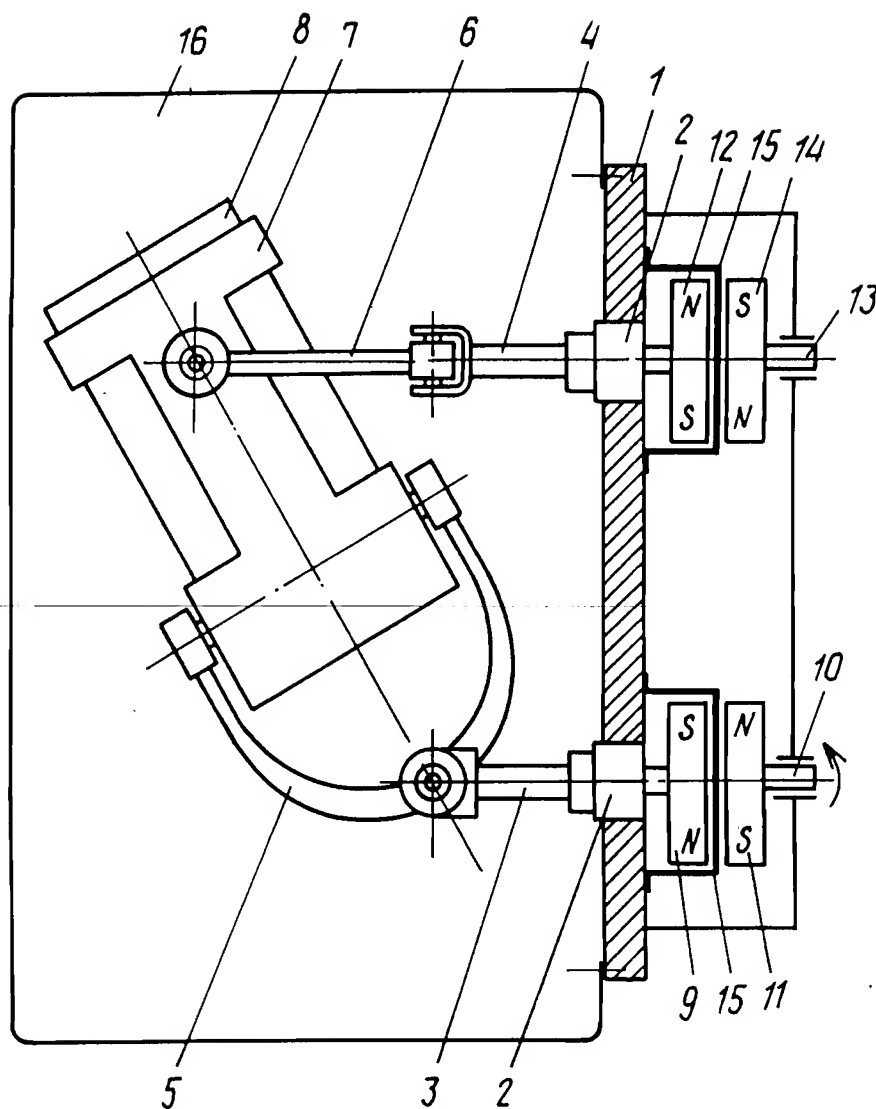
Улучшаются условия труда обслуживающего персонала за счет отдельного размещения приводной части и барабана.

#### Формула изобретения

1. Смеситель, содержащий смонтированный на основании закрытый барабан, шарнирно закрепленный с двух концов в вильчатых опорах, одна из которых шарнирно соединена с приводным валом, а другая — со свободно вращающимся ведомым валом, отличающийся тем, что, с целью повышения интенсивности процесса смешивания за счет постоянного встряхивания материала при надежной работе смесителя, устройство снабжено двумя магнитными муфтами, полумуфты одной из которых установлены на оси вильчатой опоры и приводном валу, а полумуфты второй — на оси другой вильчатой опоры и свободно вращающемся ведомом валу.

2. Смеситель по п. 1, отличающийся тем, что, с целью улучшения условий труда при работе с токсичными материалами, он снабжен двумя экранами, установленными между полумуфтами, и герметичным корпусом, в котором размещен барабан.

Время смешения, мин	Номер точки отбора проб	Содержание стеарата в пробах, %	
		Известный смеситель	Предлагаемый смеситель
10 <sup>л</sup>	1	0,28	0,21
	2	0,31	0,18
	3	0,41	0,23
20 <sup>л</sup>	1	0,28	0,18
	2	0,51	0,16
	3	0,28	0,19
30 <sup>л</sup>	1	0,3	0,18
	2	0,3	0,18
	3	0,23	0,16
40 <sup>л</sup>	1	0,25	0,25
	2	0,21	0,20
	3	0,2	0,23



KZAG = ★

P61

A6209 E/03 ★ SU -818-831

Component free abrasive finishing machine - has drum with axis of one hinge consisting of ball foot, other axis linked to crank mechanism

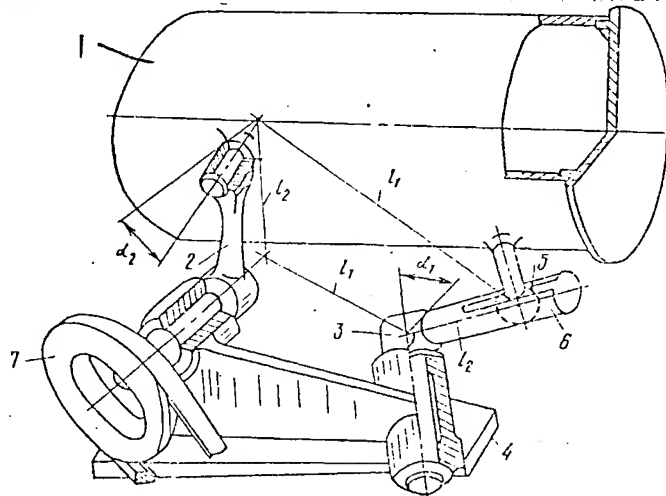
KAZAN AGRIC INST 15.05.79-SU-765978

(07.04.81) B24b-31/04

15.05.79 as 765978 Add to 643305 (822MI)

The device is based on Parent Cert. No. 643305, and comprises drum (1), which is hinged on two supports, three-dimensional cranks (2,3), bed (4), and ball foot (5) mounted in the hollow part (6) of crank (3). The geometrical axis of the hollow part (6) is perpendicular to the rotation axis of crank (3).

Rotation is transmitted from the drive to crank (2), which, through drum (1), transmits rotation to crank (3) which rotates in a plane at an angle to the plane of rotation of crank (2), so that the latter is rotated at constant angular velocity and crank (3) at variable velocity. The drum contg. the components is thus subjected to complex three dimensional non-uniform motion which intensifies the abrasive machining process. Bul. 13/7.4.81. (2pp Dwg.No.1)





Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 818831

(61) Дополнительное к авт. свид-ву 643305

(22) Заявлено 15.05.79 (21) 2765978/25-08

(51) М. Кл.<sup>3</sup>  
В 24В 31/04

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 07.04.81. Бюллетень № 13

(52) УДК 621.924.7  
(088.8)

(45) Дата опубликования описания 07.04.81

(72) Авторы  
изобретения

П. Г. Мудров и А. Г. Мудров

(71) Заявитель Казанский ордена «Знак Почета» сельскохозяйственный институт  
им. М. Горького

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГАЛТОВКИ ДЕТАЛЕЙ

1

Изобретение относится к области обработки деталей свободным абразивом в галтовочных барабанах.

По основному авт. св. № 643305 известно устройство для галтовки деталей, содержащее галтовочный барабан, установленный на шарнирах, связанных с приводом движения барабана посредством опор, выполненных в виде вращающихся и установленных шарнирно кривошипов, при этом оси вращения опор кривошипов расположены под углом, равным углу наклона геометрических осей шарниров барабана, а расстояние между геометрическими осями шарниров кривошипа и барабана выбраны из условия пропорциональности углам наклона их геометрических осей [1].

Недостаток известного устройства заключается в том, что необходимо очень точно соблюдать линейные и угловые параметры устройства.

Цель изобретения — упрощение монтажа звеньев устройства.

Указанная цель достигается тем, что ось одного шарнира барабана выполнена в виде шаровой пяты, а кривошип выполнен полым с пазом, причем геометрическая ось полой части кривошипа перпендикулярна оси его вращения.

2

На чертеже схематично изображено предложенное устройство, общий вид.

Устройство для галтовки содержит барабан 1, шарнирно установленный на двух опорах — пространственных кривошипов 2 и 3. Кривошип 2 связан с приводом барабана (на чертеже не показан) посредством, например, клиноременной передачи, позволяющей получать различные скорости вращения барабана. Кривошип 3 свободно соединяется со станиной 4. Ось вращения кривошипа 2 расположена к оси вращения кривошипа 3 под углом  $\alpha_1$  ( $30^\circ \leq \alpha_1 \leq 150^\circ$ ) и отстоят эти оси на расстоянии  $l_1$ .

Геометрическая ось вала и подшипника кривошипа 2 скрещиваются под углом  $\alpha_2$  ( $6^\circ \leq \alpha_2 \leq 28^\circ$ ) и отстоят эти оси на кратчайшем расстоянии.

Ось 5 шарнира барабана 1 выполнена в виде шаровой пяты, вставленной в полую часть 6 кривошипа 3. Геометрическая ось полой части 6 перпендикулярна оси вращения кривошипа 3.

Относительное расположение осей 5 шарниров барабана 1 то же, что и осей вращения кривошипов 2 и 3.

Расстояния между геометрическими осями шарниров кривошипов и барабана пропорциональны синусам углов наклона их геометрических осей, т. е. в зависимости от



типа обрабатываемых деталей можно выбрать нужную частоту вращения барабана заменой, например, шкивов или шкива 7 клиноременной передачи и временем обработки деталей.

Устройство работает следующим образом.

От привода вращение передается кривошипу 2, который через барабан 1 передает вращение кривошипу 3, который вращается в плоскости, расположенной под углом  $\alpha_1$  к плоскости вращения кривошипа 2, при этом кривошип 2 вращается с постоянной угловой скоростью, а кривошип 3 — с переменной. Барабан 1 с деталями получает сложное пространственное неравномерное движение, что интенсифицирует процесс обработки изделий.

Выполнение связи барабана 1 с кривошипом 3 посредством шаровой пяты, вставленной в полую часть 6, обеспечит работу устройства при значительных погрешностях угловых и линейных параметров звеньев

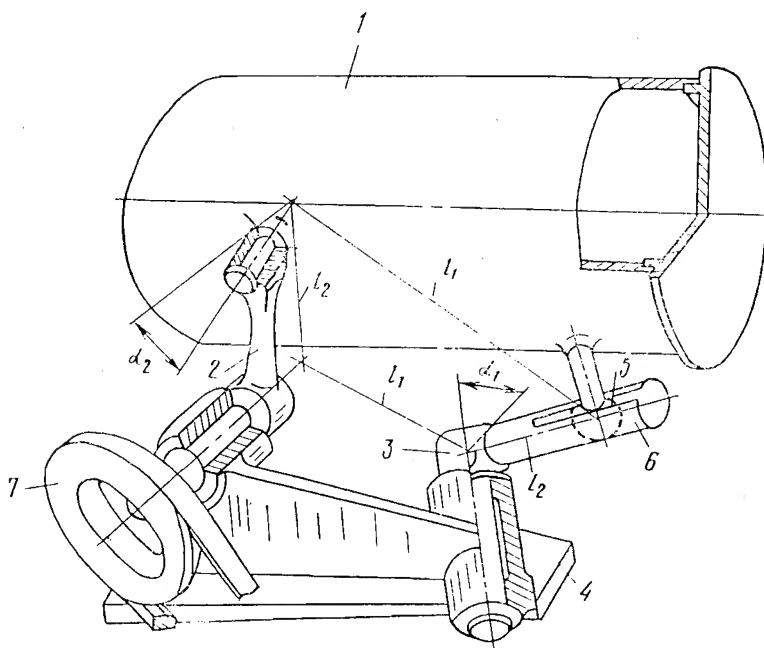
устройства, ибо шаровая пята может занимать в полую часть любое угловое положение в пределах ширины паза полую часть, а также занимать разные положения вдоль этого паза, чем и компенсируется неточность изготовления и монтажа звеньев.

#### Формула изобретения

Устройство для галтовки деталей по авт. св. № 643305, отличающееся тем, что, с целью упрощения монтажа звеньев устройства, ось одного шарнира барабана выполнена в виде шаровой пяты, а кривошип выполнен полым с пазом, причем геометрическая ось полую часть кривошипа перпендикулярна оси его вращения.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 643305, кл. В 24В 31/04, 1976 (прототип).



Составитель И. Карандеева

Редактор В. Большакова

Техред Л. Орлова

Корректор А. Галахова

Заказ 515/9

Изд. № 252

Тираж 915

Подписное

ИПО «Поиск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2

KZAG = ★

P61

J9504B/42 ★SU-643-305

Industrial workpieces chamfering head - has centres of rotation of crankshaft bearings set at an angle with reduced number of revolving hinges

KAZAN AGRIC INST 17.12.76-SU-430894

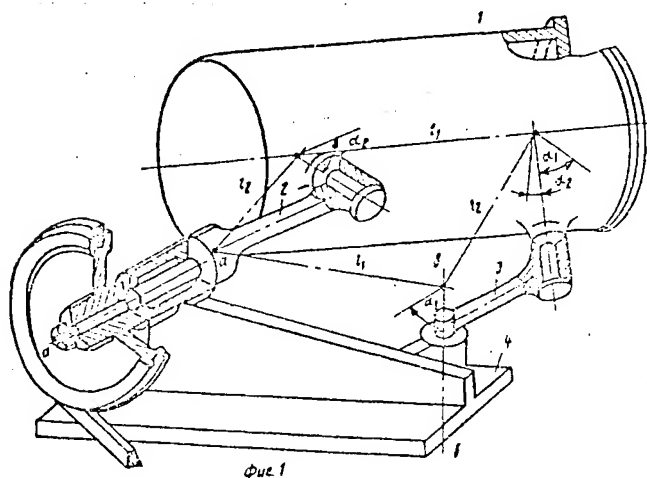
(28.01.79) B24b-31/04

Chamfering head has drum (1) universally set on two bearing points (2-3) in the form of crank-shafts, one of which is coupled to the drive giving a different speed of rotation to drum (1). Crank-shaft (3) is freely coupled to bed (4).

The axle of rotation 'a-a' of crank (2) is set at angle 'a1' to the axle of rotation 'b-b' of crank (3) ( $30^\circ \leq a_1 \leq 150^\circ$ ) and is set at a distance from it of  $l_1$ . The distance between the geometric axle of hinges of the crank and drum (1) is proportional to the sine of the angles of in-

cline of their geometric centre line.

In addition the geometric centre line of the shaft and bearing of each crank-shaft cross at an angle  $a_2 = 6 - 28^\circ$ . Dependent on the type of work-piece the necessary frequency of drum turn



and work time can be selected. Mudrov P. G., Mudrov A. G., Beloborodov V. A. Bul. 3/25. 1. 79. 17. 12. 76 as 430894 (3pp118)



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 643305

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 17.12.76 (21) 2430894/25-08

(51) М. Кл.<sup>2</sup>

с присоединением заявки № -

В 24 В 31/04

(23) Приоритет -

Опубликовано 25.01.79 Бюллетень № 3

(53) УДК 621.924.  
.7 (088.8)

Дата опубликования описания 28.01.79

(72) Авторы  
изобретения

П. Г. Мудров, А. Г. Мудров и В. А. Белобородов

(71) Заявитель

Казанский сельскохозяйственный институт им. М. Горького

### (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГАЛТОВКИ ДЕТАЛЕЙ

1

Изобретение относится к области поверхностной обработки деталей и может быть использовано в машиностроительной, литейной и других промышленных.

Известны устройства для поверхностной обработки деталей, содержащие барабан, установленный на шарнирных, связанных с приводом движения барабана опорах, выполненных в виде вращающихся и установленных шарнирно кривошипов [1].

Цель изобретения - упрощение конструкции устройства за счет уменьшения количества вращающихся шарниров.

Это достигается тем, что оси вращения опор кривошипов расположены под углом, равным углу наклона геометрических осей шарниров барабана, а расстояния между геометрическими осями шарниров кривошипа и барабана выбра-

2

ны из условия пропорциональности углам наклона их геометрических осей.

На фиг. 1 схематически изображено предложенное устройство; на фиг. 2 - кривошип.

Устройство для галтовки содержит барабан 1, шарнирно установленный на двух опорах - пространственных кривошипах 2 и 3, один из которых связан с приводом, позволяющим получать различные скорости вращения барабана, например, клиноременной передачей (на чертеже не показан). Кривошип 3 свободно соединяется со станиной 4. Ось вращения а-а кривошипа 2 расположена к оси вращения б-б кривошипа 3 под углом  $\alpha_1$  ( $30^\circ \leq \alpha_1 \leq 150^\circ$ ) и отстоит от нее на определенном расстоянии  $\ell_1$ . Относительное расположение геометрических осей цапф барабана 1 то же, что и указанных осей вращения кривошипов. Кратчайшие расстояния между геометрическими осями шарниров кривошипа и

барабана пропорциональны синусам углов наклона их геометрических осей, т. е.

$$\frac{l_1}{\sin \alpha_1} = \frac{l_2}{\sin \alpha_2}$$

Кроме того, геометрическая ось вала и подшипника каждого из кривошипов скрещиваются под углом  $\alpha_2 = 6 - 28^\circ$ .

В зависимости от типа обрабатываемых деталей можно выбрать нужную частоту вращения барабана и время обработки, а также подобрать оптимальные размеры барабана, имеющего сменную внутреннюю емкость.

Устройство работает следующим образом.

От привода вращение передается любому из кривошипов, например, кривошипу 2, который через барабан 1 передает вращение кривошипу 3, при этом кривошип 2 вращается в плоскости, расположенной под углом к плоскости вращения кривошипа 3, с постоянной угловой скоростью, а кривошип 3 — с переменной. Барабан 1 с деталями получает сложное пространственное неравномерное движение, увеличивающее интенсивность обработки изделий.

Предлагаемое устройство позволит значительно сократить расходы по изготовлению установки, повысить эффектив-

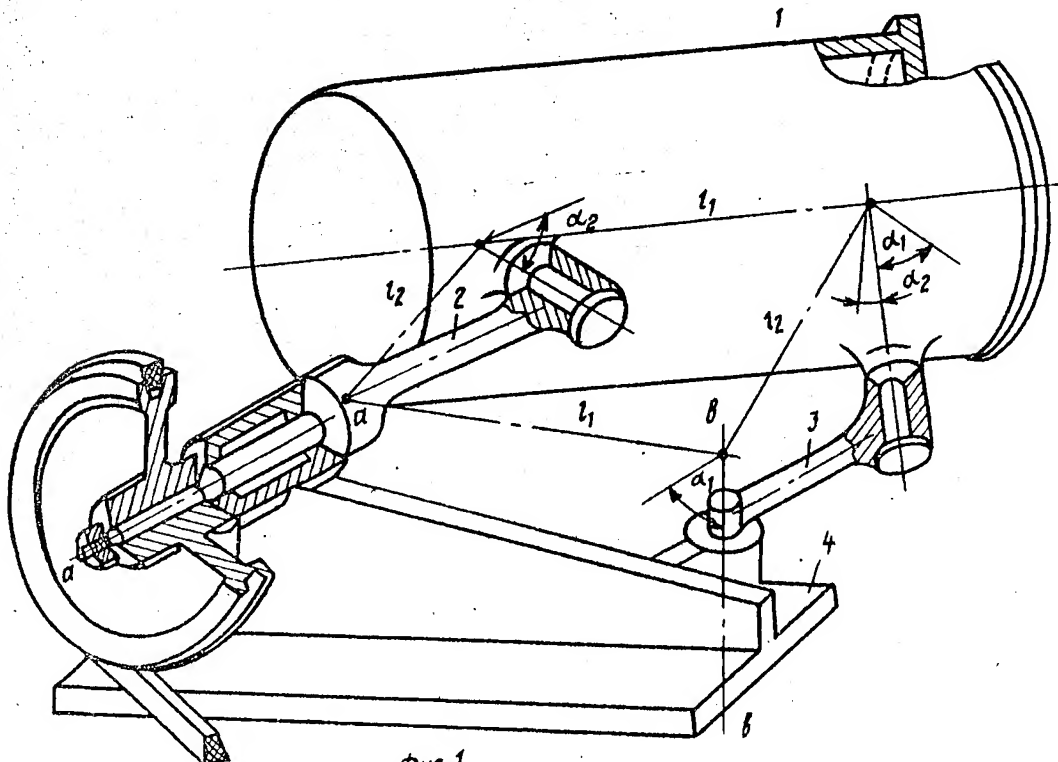
ность обработки изделий. Испытания, проведенные на опытной установке, показали, что время обработки уменьшается в 3,5 раза по сравнению с галтовкой в барабане с равномерным вращением.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

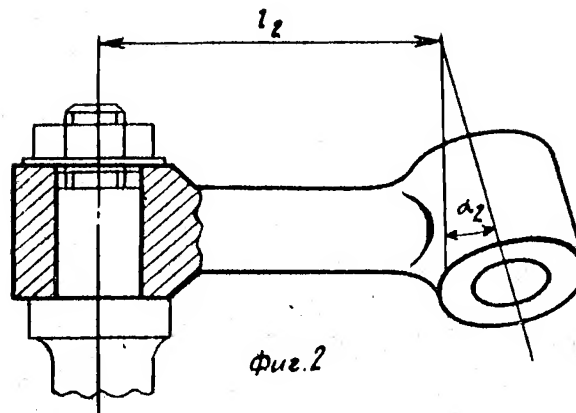
- 10 Устройство для галтовки деталей, содержащее барабан, установленный на шарнирных, связанных с приводом движения барабана опорах, выполненных в виде вращающихся и установленных шарнирно кривошипов, отличаю-
- 15 щееся тем, что, с целью упрощения конструкции за счет уменьшения количества вращающихся шарниров, оси вращения опор кривошипов расположены под углом, равным углу наклона геометрических осей шарниров барабана, а расстояния между геометрическими осями шарниров кривошипа и барабана выб-
- 20 раны из условия пропорциональности углам наклона их геометрических осей.
- 25

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Проспект швейцарской фирмы Базель "Вилли А. Бахофен", системы Шатц, тип Т2а, 1972.
- 30



фиг. 1



Составитель Л. Карелина  
Редактор Т. Ключина Техред И. Асталов Корректор П. Макаревич

Заказ 7905/13 Тираж 1011 Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

73379 D/40 J02 P64 KZAG = 26.03.79  
KAZAN AGRIC INST \*SU -795-958

26.03.79-SU-741488 (18.01.81) B01f-09/06 B28c-05/18

Mixer for building materials - has drum mounted on pivoted forks by half spindles and on further spindles, one connected to drive shaft and other in a trunnion

26.03.79 as 741488 (29WD)

Mixer, e.g. for building materials, consists of drum (1) mounted on a stand (9) so that it can move in three-dimensional space on mutually-perpendicular half spindles, disposed in forks (3), which in turn are mounted on spindles, one of which (4) is connected to a drive shaft and the other is placed in a trunnion (6).

The technological possibilities are increased by providing supporting rods (7), one end of each of which is connected to the trunnion and the other to the stand (9) via a connected (8). The distance between the half-spindles of the drum exceeds the distance between the geometrical axes of the hinged forks; the shortest distance between the axes of the drive shaft and the connectors for the supporting rods is determined by the stated equation. Bul.2/15.1.81. (3pp Dwg.No.1)

#### Details

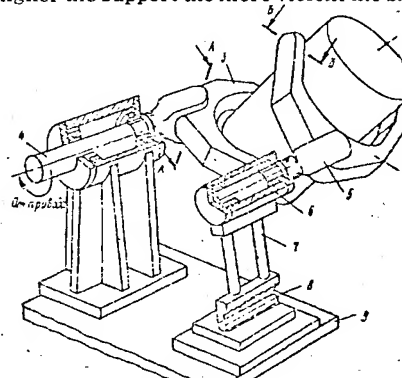
An electric motor is used to drive a vee belt and a reduction gear and clutch to rotate the drive shaft (4). This causes the fork (3) to move and with it the drum (1), the other fork (3) and, through the shaft (5), the movable support (7). As a result of the drum (1)

J(2-A2B)

174

undergoes complicated three-dimensional motion, rotating in different directions around the half-spindles (2) and at the same rocking relative to the forks (3).

In addition the movable support (7) causes the drum to shake violently and to move the limits of its movement. This shaking can be regulated by controlling the height of the movable support (7) i.e. the higher the support the more violent the shaking.





Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 795958

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 26.03.79 (21) 2741488/29-33

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

с присоединением заявки № —

В 28 С 5/18

В 01 F 9/06

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.01.81. Бюллетень № 2

(53) УДК 621.929.6  
(088.8)

Дата опубликования описания 18.01.81

(72) Авторы  
изобретения

П.Г. Мудров, А.Г. Мудров и Б.К. Хуснутдинов

(71) Заявитель

Казанский ордена "Знак Почета" сельскохозяйственный  
институт им. М. Горького

(54) СМЕСИТЕЛЬ

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, а именно к устройствам для перемешивания.

Известен смеситель, барабан которого совершает сложное пространственное движение и шарнирно закреплен в вильчатых опорах [1].

Наиболее близкий к предлагаемому смеситель, содержащий барабан, установленный на станине с возможностью пространственного перемещения на взаимно перпендикулярных полуосях, размещенных в вилках, смонтированных на осях, одна из которых соединена с валом привода, а другая размещена в цапфе [2].

Недостатком указанных устройств является необходимость соблюдения высокой точности изготовления.

Цель изобретения — повышение технологичности.

Указанная цель достигается тем, что смеситель, содержащий барабан, установленный на станине с возможностью пространственного перемещения на взаимно перпендикулярных полуосях, размещенных в вилках, смонтированных на осях, одна из которых соединена с валом привода, а другая размещена в цапфе, снабжен стойкой, один конец

которой соединен с цапфой, а другой посредством пальца — со станиной, причем расстояние между полуосями барабана превышает расстояние между геометрическими осями шарниров вилок, а кратчайшее расстояние между осями вала привода и пальца определяется по формуле

$$l = \sqrt{l_d^2 + 2l_0 l_p + l_0^2},$$

где  $l_d$  — расстояние между полуосями барабана;

$l_p$  — расстояние между осью вала привода и геометрической осью шарниров вилок;

$l_0$  — высота стойки.

На фиг. 1 схематически изображено устройство, общий вид; на фиг. 2 — разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 — разрез Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 — кинематическая схема устройства.

Смеситель содержит барабан 1, установленный с возможностью пространственного перемещения на взаимно перпендикулярных полуосях 2, размещенных в вилках 3, смонтированных на осях, одна из которых 4 соединена с валом привода, а другая 5 размещена в цапфе 6.

Смеситель снабжен стойкой 7, один конец которой соединен с цапфой 6, а другой посредством пальца 8 — со станиной 9, причем расстояние между полуосями 2 барабана превышает расстояние между геометрическими осями шарниров вилок 3, а кратчайшее расстояние между осями 4 вала привода и пальца 8 определяется по формуле.

$$l = \sqrt{l_d^2 + 2l_o l_p + l_o^2},$$

где  $l_d$  — расстояние между полуосями барабана;

$l_p$  — расстояние между осью вала привода и геометрической осью шарниров вилки;

$l_o$  — высота стойки.

Вилки 3 смонтированы на осях 4 и 5 посредством пальцев 10. Ось 4 может быть соединена через муфту 11 с приводным валом редуктора 12, который через клиноременную передачу 13 связан с электродвигателем 14.

В барабане 1 полуоси 2 размещаются друг от друга на расстоянии  $l_d$ , выбираемом конструктивно в зависимости от производственных нужд, т.е. от объема перемешиваемой массы компонентов. Высота стойки 7 выбирается произвольно.

Устройство работает следующим образом.

От электродвигателя 14 через клиноременную передачу 13, редуктор 12 и муфту 11 вращение передается оси 4, которая передает движение вилке 3, барабану 1, другой вилке 3 и через ось 5 подвижной опоре 7. Барабан 1 в результате получает сложное пространственное перемещение, поворачиваясь в разные стороны вокруг полуосей 2 и одновременно совершая качания относительно вилок 3.

За счет подвижной опоры 7 барабан 1 дополнительно совершает сильное встряхивающее движение при крайних ее положениях.

Силу встряхивающего воздействия можно регулировать высотой подвижной

опоры 7, при большой высоте опоры сила встряхивания барабана больше. При увеличенной высоте опоры смеситель можно рекомендовать для смешивания наиболее вязких и трудносмешиваемых компонентов.

Предлагаемое выполнение смесителя позволяет значительно интенсифицировать процесс перемешивания смеси и повысить ее качество.

#### Формула изобретения

Смеситель, содержащий барабан, установленный на станине с возможностью пространственного перемещения на взаимно перпендикулярных полуосях, размещенных в вилках, смонтированных на бсах, одна из которых соединена с валом привода, а другая размещена в цапфе, отличающийся тем, что, с целью повышения технологичности, он снабжен стойкой, один конец которой соединен с цапфой, а другой посредством пальца — со станиной, причем расстояние между полуосями барабана превышает расстояние между геометрическими осями шарниров вилок, а кратчайшее расстояние между осями вала привода и пальца определяется по формуле

$$l = \sqrt{l_d^2 + 2l_o l_p + l_o^2},$$

где  $l_d$  — расстояние между полуосями барабана;

$l_p$  — расстояние между осью вала привода и геометрической осью шарниров вилки;

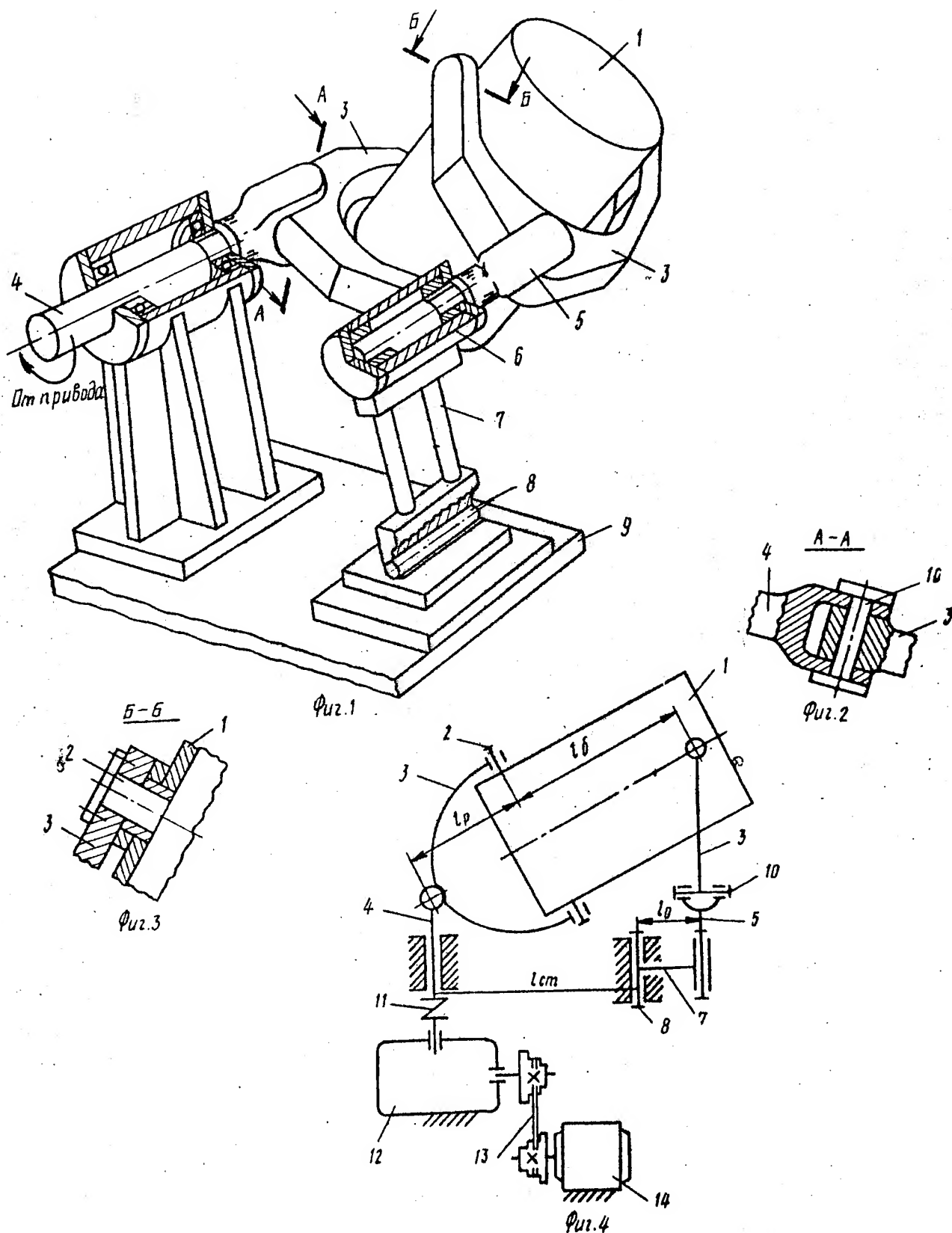
$l_o$  — высота стойки.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 505430, кл. В 28 С 5/04, 1972.

2. Авторское свидетельство СССР № 292797, кл. В 28 С 5/18, 1969.





Составитель Н. Ширинкина  
 Редактор Е. Кинив Техред С. Мигунова Корректор Г. Назарова

Заказ 9565/22 Тираж 638 Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

SIEI ★

P61

D4457C/16 ★DT 2842-110

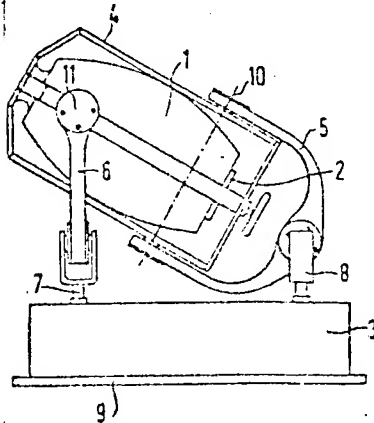
Quartz resonator platelet finishing system - using tumbling in rotary barrel-shaped vessel which is swivelled during rotation

SIEMENS AG 27.09.78-DT-842110

(10.04.80) B24b-31/06

Quartz resonator plates for use in oscillator circuits are finished by tumbling the platelets in a container (1) together with a grinding agent. The container has a round cross-section and its length is no more than five times its diameter.

The container has a double-conical (barrel) shape and its centre line, which in the rest position is horizontal, is swivelled about the centre of the container whilst it rotates about its centre line.



27.9.78. as 842110 (10pp1190)



①¹

# Offenlegungsschrift 28 42 110

②¹

Aktenzeichen: P 28 42 110.5-14

②²

Anmeldetag: 27. 9. 78

④³

Offenlegungstag: 10. 4. 80

③⁰

Unionspriorität:

③² ③³ ③¹ —

⑤⁴

Bezeichnung: Verfahren zum Abgleichen der Schwingfrequenz von im wesentlichen plattenförmigen Resonatoren

⑦¹

Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

⑦²

Erfinder: Seiffert, Heinz; Wimmer, Alfred; 8000 München

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

Patentanspruch

Verfahren zum Abgleichen der Schwingfrequenz von im wesentlichen plattenförmigen Resonatoren; wobei diese 5 in einem Behälter zusammen mit Schleifmitteln einer Umwälzbewegung ausgesetzt werden, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß ein zumindest innenseitig einen runden Querschnitt aufweisender Behälter (1) mit einem Verhältnis von Länge zu Durchmesser von unter 5:1 10 verwendet wird und daß dieser Behälter (1) zugleich einer Taumelbewegung um seine im Ruhezustand horizontal gerichtete Längsachse mit etwa der Behältermitte als Drehpunkt, wobei die Behälterlängsachse im wesentlichen den Mantel eines Doppelkegels überstreicht und einer 15 Rotationsbewegung um seine Längsachse ausgesetzt wird.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA

78 P 6 7 4 6 BRD

5 Verfahren zum Abgleichen der Schwingfrequenz von im  
wesentlichen plattenförmigen Resonatoren

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Ab-  
gleichen der Schwingfrequenz von im wesentlichen plat-  
10 tenförmigen Resonatoren, wobei diese in einem Behälter  
zusammen mit Schleifmitteln einer Umwälzbewegung aus-  
gesetzt werden.

Vor allem bei Quarzresonatoren, die als Dickenscherungs-  
15 schwinger zur Stabilisierung der Schwingfrequenz von  
Oszillatorschaltungen verwendet werden, ist die Dicke  
des Resonators, also der Abstand zwischen seinen  
großen Oberflächen, die frequenzbestimmende Größe. Der  
Abgleich eines solchen Resonators auf eine bestimmte  
20 Resonanzfrequenz erfolgt daher im allgemeinen durch  
eine Verminderung der Dicke des Resonators in einem  
Feinbearbeitungsgang nachdem der Resonator in einem  
Grobbearbeitungsgang zunächst als Platte mit größerer  
Dicke als der vorgesehenen hergestellt worden ist.

Rt 1 Sse - 27.9.1978

030015/0180

Der Materialabtrag von den Resonatoren kann vorteilhaft dadurch vorgenommen werden, daß eine Mehrzahl von diesen zusammen mit Schleifmitteln in einem abgeschlossenen Behälter einer Umwälzbewegung ausgesetzt wird.

- 5 Eine solche Maßnahme ist z.B. aus der US-PS 2 387 135 bekannt.

Bei diesem bekannten Verfahren werden die zu bearbeiten-  
den Resonatoren zusammen mit einem Schleifmittel in Be-  
10 hälter mit im Querschnitt rechteckiger Innenkontur ein-  
gebracht und sodann der Behälter um seine horizontal  
gerichtete Längsachse gedreht. Da der Behälter nicht  
vollständig gefüllt ist, kann das Resonator-Schleif-  
mittelgemisch, das in einer bestimmten Drehposition  
15 des Behälters eine Ecke des Behälters ausfüllt, beim  
Weiterdrehen des Behälters über eine Behälter-Seiten-  
wand hinabgleiten, wobei das Resonator-Schleifmittel-  
gemisch umgewälzt wird.

- 20 Hierbei findet ein sich gleichmäßig über die gesamte  
Oberfläche des Resonators erstreckender Materialabtrag  
statt, wobei jedoch ein bestimmter Behälterdrehzahl-  
bereich eingehalten werden muß.

- 25 Soll ein solcher Materialabtrag bei plankonvexen Re-  
sonatoren vorgenommen werden, dann ist diese Methode  
weniger gut geeignet, da es dann bei diesen Resonatoren  
zu einem stärkeren unerwünschten zentralen Material-  
abtrag kommen kann.

30

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es daher, ein Ver-  
fahren der eingangs genannten Art so weiterzubilden,  
daß der Frequenzabgleich von Dickenscherungsschwingern  
durch Materialabtrag wesentlich gleichmäßiger gestaltet

- 35 werden kann.

- 4 -

VPA 78 P 6746 BRD

Erfindungsgemäß ergibt sich die Lösung dieser Aufgabe dadurch, daß ein zumindest innenseitig einen runden Querschnitt aufweisender Behälter mit einem Verhältnis von Länge zu Durchmesser von unter 5:1 verwendet wird und daß dieser Behälter zugleich einer Taumelbewegung um seine im Ruhezustand horizontal gerichtete Längsachse mit etwa der Behältermitte als Drehpunkt, wobei die Behälterlängsachse im wesentlichen den Mantel eines Doppelkegels überstreicht und einer Rotationsbewegung um seine Längsachse ausgesetzt wird.

Zwar ist schon aus der US-PS 2 837 136 eine Vorrichtung bekannt, bei der mehrere röhrenförmige Behälter zugleich eine Taumelbewegung und eine Rotationsbewegung ausführen. Die Taumelbewegung ist hierbei aber entweder nur eine Wippbewegung in einer Ebene oder hat ihren Drehpunkt am Ende der Behälter. Das Längendurchmesser-verhältnis bei diesem Behälter ist darüberhinaus größer als 10:1, so daß im wesentlichen nur Gleitbewegungen der Resonatoren in den Behältern stattfinden. Infolgedessen ist diese Vorrichtung zum gleichmäßig sich über die gesamte Oberfläche des Resonators erstreckenden Materialabtrag ungeeignet.

Die Erfindung geht dabei von der Erkenntnis aus, daß eine solche Bewegungsform des Behälters, die ursprüngliche z.B. plankonvexe Kontur der Resonatoren nahezu vollständig ungeändert läßt und ein nahezu zeitproportionaler Materialabtrag erzielt werden kann.

30

Als besonders geeignete Antriebsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung hat sich eine aus der CH-PS 216 760 bekannte Vorrichtung zur Erzeugung einer zugleich taumelnden und rotierenden Behälterbewegung erwiesen.

Bei den relativ geringen Drehzahlen dieses Antriebes treten überraschenderweise keinerlei Beschädigungen der relativ sehr dünnen Resonatoren auf und es wird ein sehr gleichmäßig über die ganze Oberfläche der Resonatoren sich erstreckender und vor allem ein zeitproportionaler und relativ langsam vor sich gehender Materialabtrag erhalten. Wegen der Zeitproportionalität und des relativ langsamen Abtrages ist es unkompliziert möglich, die Bearbeitungszeit so zu wählen, bzw. zu begrenzen, daß ohne weitere Frequenzzwischenmessungen die angestrebte Resonatordicke erhalten wird. Zwar dauert infolge des relativ langsam vor sich gehenden Materialabtrages der Bearbeitungsvorgang relativ lang. Dies wird jedoch dadurch ausgeglichen, daß etwa 2000 Resonatoren zugleich in einem Behälter von ca. 1-2 l Inhalt bearbeitet werden können.

Ein abschließender Poliervorgang für die Resonatoren, wobei unter Verwendung eines Poliermittels anstelle des Schleifmittels dasselbe Verfahren wie zum Materialabtrag eingesetzt wird, kann weggelassen werden, wenn die durch das Polieren der Resonatoroberflächen erzielbaren hohen Gütwerte für die Resonatoren nicht erforderlich sind.

Anhand einer Figur wird ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens noch näher erläutert.

Die Figur zeigt eine Vorrichtung 9 zur Erzeugung einer zugleich taumelnden und rotierenden Bewegung für einen Behälter 1 z.B. aus Kunststoff, der einen hohlzylindrischen Innenraum hat, mit einem Verhältnis von Länge zu Durchmesser von etwa 3:1, und durch einen Deckel 2 verschlossen werden kann.



Eine zunächst einem Grobbearbeitungsvorgang unter-  
worfenen Mehrzahl von Resonatoren wird auf ihre Ist-  
frequenz hin gemessen und danach in Mengen aufgeteilt,  
wobei jede dieser Mengen nur jeweils die Resonatoren  
5 umfasst, die mit ihren Istfrequenzen in einem bestimmten  
Istfrequenzbereich liegen. Die Größe der Istfrequenz-  
bereiche ist so gewählt, daß sie etwa dem Toleranz-  
feld entspricht, das vor dem Bedampfen der Resonatoren  
mit Elektrodenmaterial hinsichtlich der Sollfrequenz  
10 zugelassen werden kann.

Die Resonatoren der Menge des von der Sollfrequenz am  
weitesten abliegenden Frequenzbereiches werden dann als  
erste in den Behälter 1 gebracht. Der Behälter muß  
15 außerdem mit einem geeigneten Schleifmittel und z.B.  
mit Wasser beaufschlagt werden. Anschließend wird der Be-  
hälter 1 mit dem Deckel 2 verschlossen und in dem mit  
dem Antriebsteil 3 verbundenen Käfig 4 befestigt. Der  
Käfig 4 wird über zwei U-förmige Bügel 5 und 6, sowie  
20 Antriebswellen 7, 8 bewegt, wobei die Wellen 7, 8 zu-  
einander gegenläufig angetrieben werden. Sowohl die  
Wellen 7, 8 sind mit den Bügel 5, 6, als auch die  
Bügel 5, 6 mit dem Käfig 4 über Drehgelenke verbunden.  
Die Verbindungsachsen 10, 11 der Bügel 5, 6 mit dem  
25 Käfig 4 sind zudem gegeneinander um  $90^{\circ}$  verdreht. In-  
folgedessen führt der Behälter 1 mit seiner Längsachse  
beim Betrieb der Vorrichtung 9 eine Bewegung aus, die  
in etwa dem Mantel eines Doppelkegels folgt. Zugleich  
dreht sich der Behälter 1 um seine Längsachse.

30

Weitere Einzelheiten einer solchen Vorrichtung ergeben  
sich aus der CH-PS 216 760.

Hält man die Vorrichtung über eine bestimmte, durch  
35 Erfahrung ermittelte Zeitspanne in Betrieb, so sind die

Resonanzistfrequenzen der in dem Behälter 1 befindlichen Resonatoren durch den bewirkten Materialabtrag in einen Bereich verschoben worden, der mit dem Frequenzbereich der nächsten Resonatormenge übereinstimmt. Nach Still-  
5 setzung der Vorrichtung kann daher nun die nächste Resonatormenge zu den in dem Behälter 1 befindlichen Resonatoren hinzugefügt werden. Danach wird die Vorrichtung wiederum in Betrieb genommen. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis sich sämtliche Resonatoren, die  
10 den verschiedenen Frequenzbereichen zugeordnet worden sind in dem Behälter 1 befinden. Die Resonanzistfrequenzen dieser Resonatoren befinden sich dann alle in einem bestimmten relativ kleinen Frequenzbereich, dessen Größe einem der Teilfrequenzbereiche entspricht. Die Vor-  
15 richtung wird nun wiederum so lange in Betrieb gesetzt, bis eine durch Erfahrung gewonnene Zeitspanne verstrichen ist. Dadurch wird der relativ kleine Frequenzbereich, in dem nun sämtliche Resonatoren mit ihren Resonanzfrequenzen liegen in die Nähe der Sollfrequenz dieser Re-  
20 sonatoren gebracht. Die Resonatoren können nun dem Behälter 1 entnommen werden. Nachdem die Resonatoren vom Schleifschlamm gereinigt worden sind, können sie z.B. nochmals in einen Behälter 1 eingebracht werden, der mit einem geeigneten Poliermittel beaufschlagt ist.  
25 Die Inbetriebnahme der Vorrichtung 9 zusammen mit diesem Behälter führt dann dazu, daß die Oberflächen der Resonatoren poliert werden, wobei nur noch ein ganz geringfügiger Materialabtrag stattfindet. Die anschließend dem Behälter 1 entnommenen und gereinigten  
30 Resonatoren brauchen dann nur noch mit Elektroden versehen werden, wobei durch die Elektrodenmasse ein Resonanzfrequenzfeinstabgleich möglich ist.

1 Patentanspruch

35 1 Figur

Zusammenfassung

Verfahren zum Abgleichen der Schwingfrequenz von im wesentlichen plattenförmigen Resonatoren

5

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden eine Vielzahl von Resonatoren zugleich zusammen mit einem Schleifmittel und Wasser in einen Behälter (1) eingebracht und sodann der Behälter einer zugleich taumelnden und rotierenden Bewegung um seine im Ruhezustand horizontal gerichtete Längsachse ausgesetzt, wobei die Behälterlängsachse im wesentlichen den Mantel eines Doppelkegels überstreicht. Hierdurch wird ein sich auch bei plankonvexen oder bikonvexen gleichmäßig über die Oberfläche der Resonatoren erstreckender Materialabtrag erhalten, der die ursprüngliche Resonatorform unverändert läßt und nahezu genau zeitproportional vor sich geht.

10

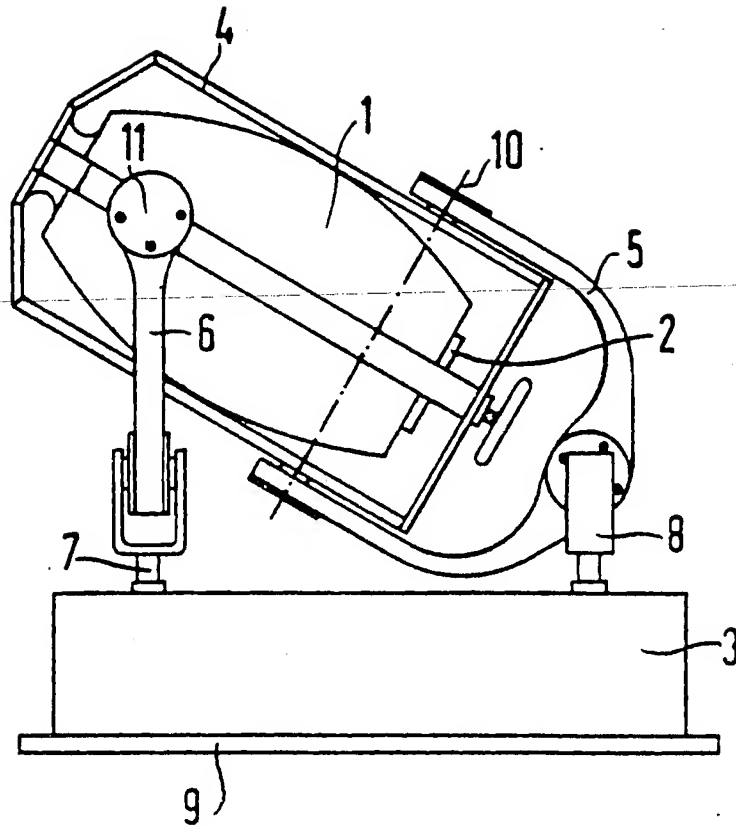
15

Int. Cl.2:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

B 24 B 31/06  
2. September 1978  
10. April 1980

- 9 -

2842110  
78 P 6746 BRO 1/1



030015/0180

75366 D/41 J02 P64 KZAG= 12.03.79  
 KAZAN AGRIC INST \*SU-797-878  
 12.03.79-SU-736311 (25.01.81) B01f-09/06 B28c-05/18  
 Building material charge mixer - has complex vibratory motion based  
 on balancer adapted to drive crank and drum journals

12.03.79 as 736311 (132VE)

The mixer comprises a drive drum (1) supported by two cranks (2,3) with their hinge geometric axes and rotation axes intersecting at an angle of 25-65 and 145-178 deg. respectively, the ratio between the crank length and the multiple of the distance between their rotation axes being equal to that of the sines of the geometric axis intersection angles.

To increase the mix quality, one of the cranks has a balancer (4), the length and angle between the hinge geometric axes of which equal the multiple distance and angle between the geometric axis of the balancer and the axis of rotation of the drive crank, while the multiple distance and the angle between the geometric axes of the drum journals is twice the value of the corresponding angle and distance of the balancer, the ratio of the crank length to the distance between the journals equalling that of the sines of the angles of intersection of their geometric axes. Bul.3/23.1.81 (3pp Dwg.No.1)

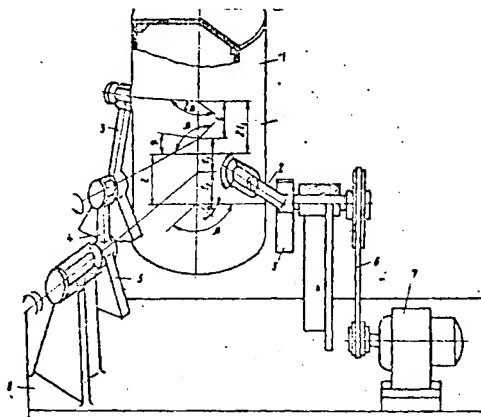
#### Example

With drive (7), V-belt (6) and counterweights, the drum describes both a complex three-dimensional non-uniform and

J(2-A2B)

186

vibrating motion. The mixing regime can be adjusted by altering the crank rotation frequency and also the crank and balancer parameters.





Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 797878

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 12.03.79 (21) 2736311/29-33

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.01.81. Бюллетень № 3

Дата опубликования описания 25.01.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

В 28 С 5/18  
В 01 F 9/06

(53) УДК 621.929.  
.6(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

П. Г. Мудров, А. Г. Мудров и А. П. Мудров

(71) Заявитель

Казанский ордена "Знак Почета" сельскохозяйственный  
институт им. М. Горького

### (54) СМЕСИТЕЛЬ

Изобретение относится к промышленности строительных материалов, в частности к устройствам для перемешивания материалов.

Известен смеситель, содержащий привод и барабан с цапфами, закрепленный с возможностью вращения на неподвижных опорах перпендикулярно продольной оси барабана [1].

Наиболее близким к предлагаемому является смеситель, содержащий приводной барабан с цапфами, закрепленный на опорах, выполненных в виде двух пространственных кривошипов со скрещивающимися под углом  $25-65^\circ$  геометрическими осями шарниров и скрещивающимися под углом  $145-178^\circ$  осями их вращения, отношение длины кривошипов которых к кратчайшему расстоянию между осями их вращения равно отношению синусов углов скрещивания их геометрических осей шарниров [2].

Указанные устройства не обеспечивают требуемое качество приготавливаемой смеси.

Цель изобретения — повышение качества смеси.

Указанная цель достигается тем, что в смесителе, содержащем приводной барабан с цапфами, закрепленный на опорах, выполненных в виде двух пространственных кривошипов со скрещивающимися под углом  $25-65^\circ$  геометрическими осями шарниров и скрещивающимися под углом  $145-178^\circ$  осями их вращения, отношение длины кривошипов которых к кратчайшему расстоянию между осями их вращения равно отношению синусов углов скрещивания их геометрических осей шарниров, одна из опор выполнена с балансиrom, длина и угол между геометрическими осями шарниров которого равны кратчайшему расстоянию и углу между геометрической осью балансира и осью вращения ведущего кривошипа, а кратчайшее расстояние и угол между геометрическими

кими осями цапф барабана равно удвоенному значению соответствующих угла и расстояния балансира, причем отношение длины кривошипов к расстоянию между цапфами барабана равно отношению синусов углов скрещивания их геометрических осей.

На чертеже представлено предлагаемое устройство, общий вид.

Смеситель содержит барабан 1 с цапфами, закрепленный на опорах, выполненных в виде двух пространственных кривошипов 2 и 3, со скрещивающимися под углом  $\alpha = 25-65^\circ$  геометрическими осями шарниров и скрещивающимися под углом  $\beta = 145-178^\circ$  осями их вращения, отношение длины кривошипов которых к кратчайшему расстоянию между осями их вращения равно отношению синусов углов скрещивания их геометрических осей шарниров, т. е.  $l/l_1 = \sin \alpha / \sin \beta$ . Одна из опор выполнена с балансиром 4, длина  $l_1$  и угол  $\beta$  между геометрическими осями шарниров которого равны кратчайшему расстоянию и углу между геометрической осью балансира 4 и осью вращения ведущего кривошипа 2, а кратчайшее расстояние и угол между геометрическими осями цапф барабана равно удвоенному значению соответствующих угла  $2\beta$  и расстояния  $2l_1$  балансира, причем отношение длины кривошипов к расстоянию между цапфами барабана равно отношению синусов углов скрещивания их геометрических осей, т. е.

$$\frac{l}{2l_1} = \frac{\sin \alpha}{\sin 2\beta} \text{ или } \frac{l}{l_1} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

На кривошипах 2 и 3 и балансире 4 установлены противовесы 5, служащие для уравнивания барабана 1. Кривошип 2 связан, например, через клиноременную передачу 6 с приводом 7. Устройство смонтировано на станине 8. Шарнирные узлы могут быть выполнены на подшипниках качения или на подшипниках скольжения.

Устройство работает следующим образом.

Ведущий кривошип 2 получает вращение от привода 7 через клиноременную передачу 6. Барабан 1 предает вращение другому кривошипу 3 и балансиру 4. За счет расположения скрещивающихся под разными углами осей шарниров кривошипов, барабана и балансира и взаимосвязи расстояний между ними барабан 1 получает сложное пространственное неравномерное движение. За счет шарнирного со-

единения ведомого кривошипа 3 с балансиром 4 барабан 1 дополнительно получает встряхивающее движение.

Сложное пространственное движение барабана 1 и находящихся в нем компонентов и дополнительно встряхивающее его движение от возвратно-вращательного движения балансира 4 обеспечивает качественное перемешивание компонентов.

Режим перемешивания компонентов можно регулировать частотой вращения кривошипов, а также параметрами кривошипов и балансира.

Предлагаемое выполнение устройства позволяет значительно интенсифицировать процесс перемешивания компонентов и повысить качество смеси.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

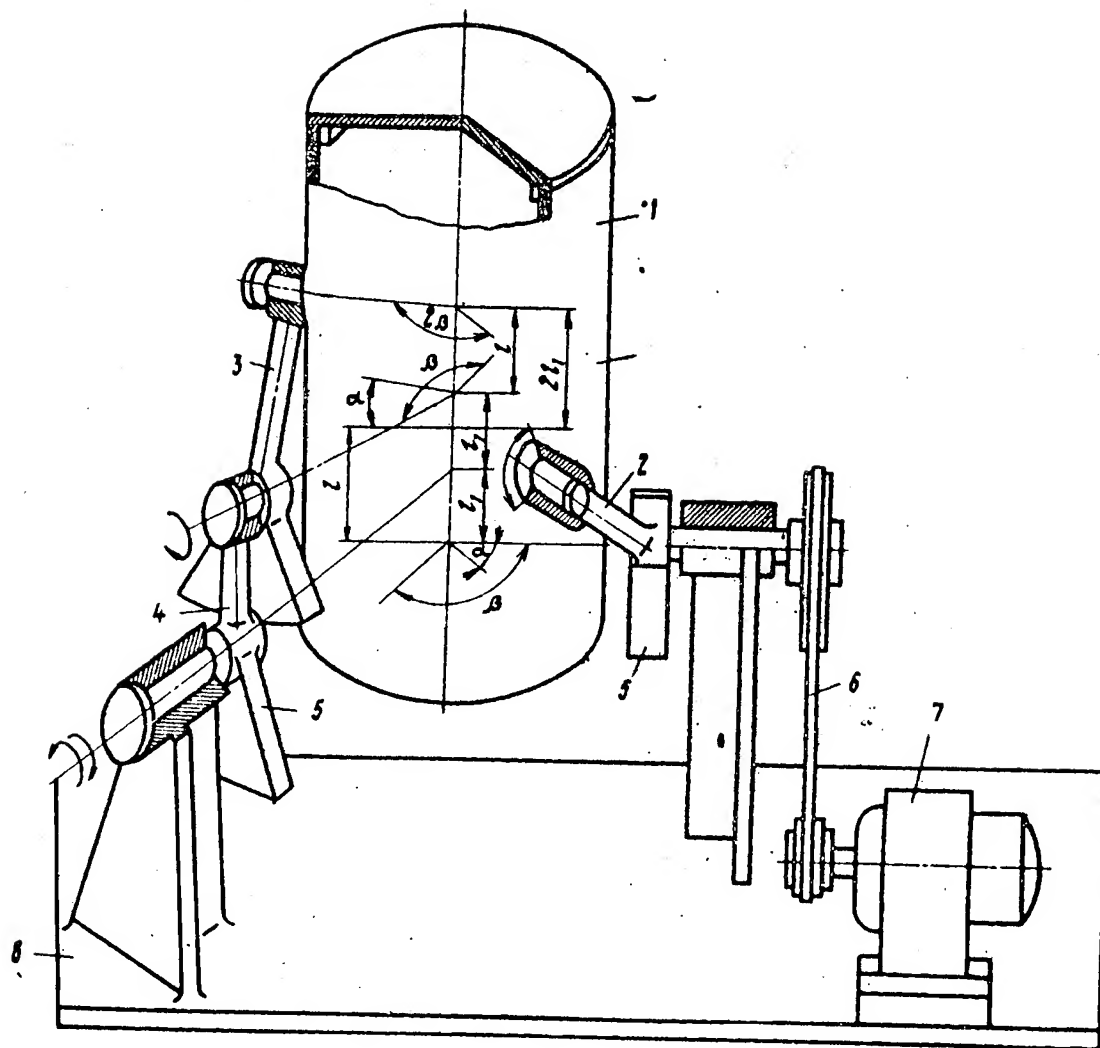
Смеситель, содержащий приводной барабан с цапфами, закрепленный на опорах, выполненных в виде двух пространственных кривошипов со скрещивающимися под углом  $25-65^\circ$  геометрическими осями шарниров и скрещивающимися под углом  $145-178^\circ$  осями их вращения, отношение длины кривошипов которых к кратчайшему расстоянию между осями их вращения равно отношению синусов углов скрещивания их геометрических осей шарниров, отличающийся тем, что, с целью повышения качества смеси, одна из опор выполнена с балансиром, длина и угол между геометрическими осями шарниров которого равны кратчайшему расстоянию и углу между геометрической осью балансира и осью вращения ведущего кривошипа, а кратчайшее расстояние и угол между геометрическими осями цапф барабана равно удвоенному значению соответствующих угла и расстояния балансира, причем отношение длины кривошипов к расстоянию между цапфами барабана равно отношению синусов углов скрещивания их геометрических осей.

#### Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Макаров Ю. И. Аппараты для смешения сыпучих материалов. М., "Машиностроение", 1973, с. 98, рис. 306, г.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2634797/29-33, кл. В 28 С 5/18, 1978.



Составитель Н. Ширинкина  
Редактор И. Николайчук Техред М. Голинка Корректор В. Синицкая

---

Заказ 9896/15 Тираж 640 Подписное  
ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

---

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4